

## МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ КАТАЛІТИЧНОГО КРЕКІНГУ АЕРОЗОЛЬНИМ НАНОКАТАЛІЗОМ

Алахмад Алмоу К.

*Східноукраїнський національний університет імені В. Даля*

В даний час каталітичний крекінг є найбільш перспективним і важливим серед процесів переробки нафти. Здійснення каталітичного крекінгу за технологією аерозольного нанокаталізу з вібророзділеним шаром є перспективним напрямком розвитку нафтопереробних виробництв. Автоматизація процесів каталітичного крекінгу вакуумного газойлю з використанням технології аерозольного нанокаталізу потребує створення адекватних математичних моделей, що дозволяють застосовувати сучасні методи оптимального керування. Математичне моделювання таких процесів здійснюється з метою їх оптимізації, побудови автоматичних систем управління та обчислення оптимальних налаштувань регуляторів.

Технологічні процеси в хімічній технології супроводжуються реологічними переходами, в основі яких є перенесення кількості маси, енергії та руху. Наявність того чи іншого реологічного переходу призводить до зміни сталих часу перехідних процесів, а відповідно до зміни ефективності технологічного процесу. Тому підвищення ефективності роботи реактору каталітичного крекінгу вакуумного газойлю за рахунок використання теорії реологічних переходів при розробці математичної моделі є важливою науковою задачею. Процес каталітичного крекінгу в умовах аерозольного каталізу здійснюється значною мірою за рахунок дифузії [1].

Будемо розглядати дифузійну область як об'єкт, що описується імпульсною дельта-функцією Дірака. Умовна плівка на границі розділу двох речовин, яка, по суті, є зоною перетворення, має товщину практично  $\delta = 0$ , тобто зміна маси реагуючої речовини на цій поверхні буде змінюватися стрибком, відповідно до ступінчастої дельта-функції. В результаті теоретичних досліджень була отримана математична модель процесу каталітичного крекінгу на основі теорії реологічних перетворень з використанням методу нульового градієнта.

$$Q_{gas}(t) = Q_{gas0} \left\{ 1 - \exp\left(-\frac{t}{\tau_c}\right) \left[ 1 + \exp\left[\frac{t}{\tau_1}(1-k)\right] \right] + \exp\left[-\frac{t}{\tau_1}(1+k)\right] \right\}, \quad (1)$$

де  $k = \frac{\tau_1}{\tau_c} = \frac{D_i \cdot F_{gas}}{2v^3}$  - коефіцієнт відношення сталих часу процесу масоперенесення;

$D_i$  – ефективний коефіцієнт процесу перенесення нафтопродукту;

$F_{gas}$  – об'ємна витрата газойлю.

З рівняння (1) випливає, що ефективність технологічного процесу каталітичного крекінгу аерозольним нанокаталізом залежить від сталих часу процесу масоперенесення та коефіцієнта їх відношення, які характеризують власне процес хімічного перетворення та стік нафтопродукту, тому для забезпечення найбільшої керованості об'єкта управління їх доцільно використати як доповнюючі для управління процесом нейтралізації. Окрім того, з метою керування процесом каталітичного крекінгу аерозольним нанокаталізом можна використовувати лінійну швидкість  $v$  масоперенесення у реакторі. Результати досліджень можуть бути використані для вирішення завдань контролю, управління та оптимізації цим процесом.

#### Література

1. Поркуян О.В. Моделювання дифузійних процесів в реакторі крекінгу аерозольним нанокаталізом / О. В. Поркуян, О. І. Проказа, К. Алахмад Алмоу // Вісник СНУ імені Володимира Даля. – 2014. – № 9(216). – С. 132-136.